الميكروكونترولير

16F84 مواصفات :

1- يفهم 35 تعليمة .

2- يستطيع ان يخزن بذاكرته برنامج من 1024 تعليمة.وهذه الذاكرة من نوعFLASH, وذلك يعني أننا نستطيع أن نكتب وتمحيها بواسطة الكهربا, وإذا قطعنا الكهرباء عنها فهي تحفظ المعلومات لمدة أربعين عاما,إنها تمثل دور الهارد ديسك في الكومبيوتر.

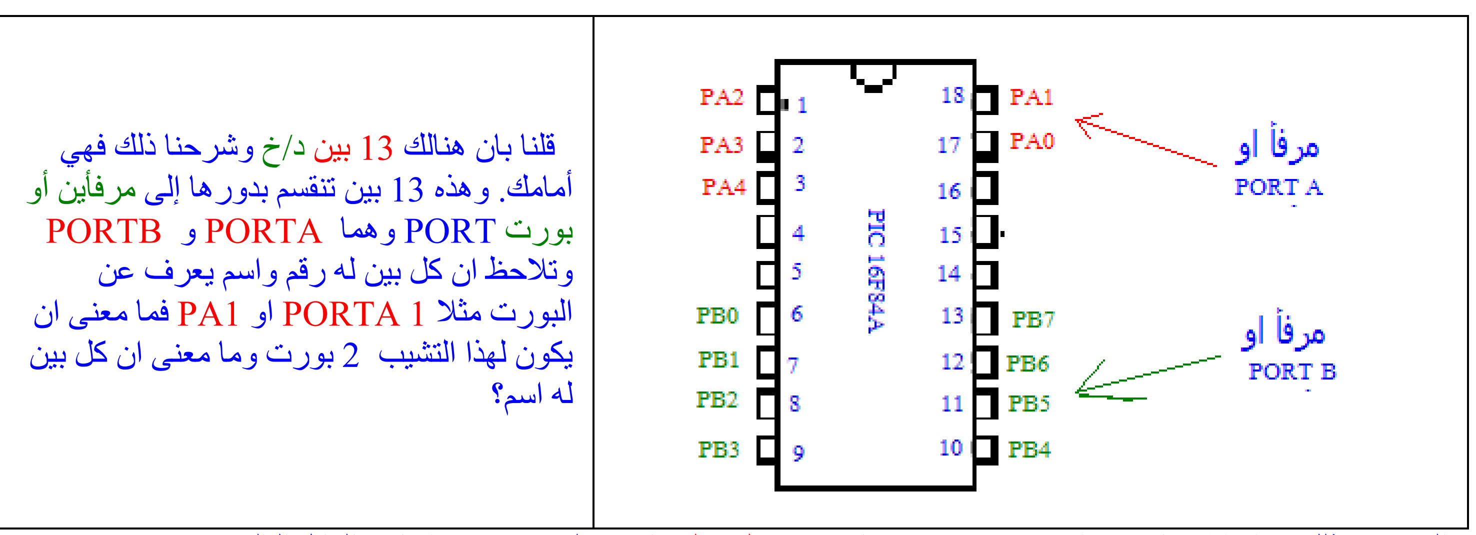
3- 68 بايت من ذاكره رام RAM ومعناها ذاكره مؤقته,

4- 64 بايت للمعلومات من نوع EEPROM نفس مواصفات الفلاش.

5- 15 سجل عمل خاص.

6- 13 I/O: .معنى ذالك أن البين يمكن أن يستعمل كدخول و هو أن يستلم من العالم الخارجي بيت ما.ويستعمل كخروج من خلال البين ليضع في العالم الخارجي البيت المناسب.أي بين يمكن أن يستعمل في كلا الطريقتين.

7- المقاطعة: INT عندما يحدث تغير ما في هذا البين (من واحد إلى صفر أو بالعكس) يتوقف البرنامج عن عمله العادي ويذهب إلى المكان الذي يجد به ما يفعل في حال المقاطعة.وهذا المكان نكون نحن قد برمجناه مسبقا بالطبع.



الهدف من ذلك هو ان كلاهما بورت ا و بورت ب هم عباره عن سجل عمل خاص مؤلف من 8 بيت.كما في الشكل التالي

سجل عمل خاص PORT B

PB7	PB6	PB5	PB4	PB3	PB2	PB1	PB0
1	0	0	1	1	0	1	1

اما منا الان سجل عمل PORTB فهو وببساطه عن موقع في ذاكرة التشيب او بايت مؤلف من ثماني بيت فكل ما يكتب في سجل العمل هذا تظهر نتيجته في البين التابع له .فاذا كتبنا 1 في البيت RP3 من سجل العمل ستكون كهربياِ البين نفسه +5 فولت و هذا يعني 1 والعكس صحيح .

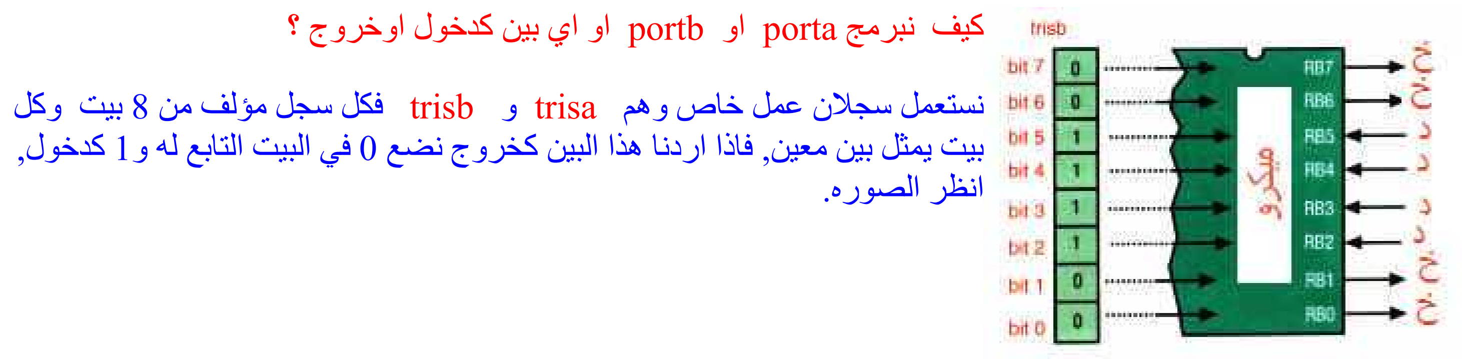
سجل عمل خاص PORT A

PB7	PB6	PA5	PA4	PA3	PA2	PA1	PA0
X	X	X	1	1	0	1	1

لاحظ ان اخر ثلاثه بيت غير موجوده فكل ما تكتبه هنا لا قيمة له.عدا عن ذالك صار بدها شي كباية ماي مجلد شو رأيك؟

من مميزات سجلان العمل هذه انك تسطيع ان تكتب البايت مباشره او ان تختار اي بيت لتكتبه دون ان يتاثر ما تبقى و هذا هو الجواب لما 2 بورت ولكل بورت اسم.

لاحظ ان كل ما تكلمناه سابقا,ركيزته اننا اعتمدنا ان بورت ا و بورت ب كخروج فكل ما نكتبه هنا في هذان السجلان للعمل الخاص يظهر الى العالم الخارجي من خلال البين المناسب. فما يحدث عندما يكون البين او البورت مبرمج كدخول .؟سهل جدا كل ما هنالك انها تنقلب الامور.فسجل العمل يتغير بتغير البين من الخارج معنى ذالك انه يقرأ من العالم الخارجي.



كيف نبرمج porta او portb او اي بين كدخول اوخروج ؟

نستعمل سجلان عمل خاص وهم trisa و trisb فكل سجل مؤلف من 8 بيت وكل بيت يمثل بين معين, فاذا اردنا هذا البين كخروج نضع 0 في البيت التابع له و 1 كدخول, انظر الصوره.

تعرفنا على اربع سجلات عمل خاص وهي trisa , port b , port a, trisb , كيف نكتب هذه السجلات ؟ تصور انه بداخل الميكروكونترولير هناك كومبيوتر او (ALU) , وهذا اكومبيوتر يستعمل سجل عمل مؤقت يدعى (W) لمخاطبة او برمجة كل الاطراف بما فيها كل سجلات العمل الخاص. ويستعمله كذالك للقيام بعمليات حسابيه ومنطقيه.

اذا اردنا ان نضع في trisb الرقم " 11111111" كل ما علينا فعله هو ان نقول لل (ALU) حرك هذا الرقم الى W ومن ثم من W الى Trisb .

و هذا القول يجب ان يكون بلغة اسمبلير التي يفهم منها صاحبنا 35 كلمه او امر كما ذكرنا سابقا فاليك اول امرين:

1 - MOVLW ومعناها حرك بالحرف الواحد الى W

2- MOVWF حرك W الى وظيفه " يمكن ان تكون سجل عمل خاص او اي وظيفه اخرى"

اذا البرمجه تتم على الشكل التالي:

```
MOVLW      b`11111111´
MOVWF      trisb
```

لاحظ الحرف b قبل الرقم, وهذا يعني ان الرقم الذي ستحمله في W مكتوب في اللغه الرقميه او BINARY

بعد هذه المعلومات اليك التركيبه الكامله

ان ذاكرة الميكروكونترولير تنقسم الى جزئين بنك1 وبنك0

ان سجلات العمل موجوده في كلا البنكين,فاذا اردت العمل في سجل ما عليك معرفة البنك الموجود به واختياره

تلاحظ ان هناك سجلات نفسها موجوده في كلا البنكين , وهذا يعني انه بامكانك العمل بها في اي بنك واي تغيير تحدثه يتغير اوتوماتكيا في البنك الاخر

لكل سجل عمل عنوان في الذاكره مكتوب بواسطة هيكس كود,لمزيد من المعلومات راجع الدرس2 من الكترونيكا رقميه

هناك 68 سجل عام وهي تخصك انت كمستخدم فبامكانك تسميتها واستخدامها كما تشاء, وهي ممتده من الموقع ch الى fh اي من الموقع 12 الى 80

اما ما تراه في اللون الرمادي فهي مساحه فارغه وغير مستخدمه من قبل المصنع

خريطه السجلات **REGISTER FILE MAP - PIC16F84A**

File Address	Bank 0	Bank 1	File Address
00h	Indirect addr.(1)	Indirect addr.(1)	80h
01h	TMR0	OPTION_REG	81h
02h	PCL	PCL	82h
03h	STATUS	STATUS	83h
04h	FSR	FSR	84h
05h	PORTA	TRISA	85h
06h	PORTB	TRISB	86h
07h			87h
08h	EEDATA	EECON1	88h
09h	EEADR	EECON2(1)	89h
0Ah	PCLATH	PCLATH	8Ah
0Bh	INTCON	INTCON	8Bh
0Ch – 4Fh	68 General Purpose Registers (SRAM) للمستخدم	Mapped (accesses) in Bank 0 صوره طبق الاصل من بنك0	8Ch – CFh
50h – 7Fh	غير موجوده		D0h – FFh

عنوان السجل في الذاكره

Unimplemented data memory location; read as '0'.

Note 1: Not a physical register.

ملاحظات	وصف	امر	رقم
هذا الامر يجمع ما يحتويه سجل W على ما يحتويه سجل F الذي يمكن ان يكون اي سجل ذات قيمه محدده	اجمع W + f	ADDWF f,d	1

اذا كان ما يحتويه W قبل تنفيذ الامر قيمة 20 و F خمسه, بعد عملية تنفذ الامر يكون المحتوى 25

اما الحرف d من الامر (ADDWF f,d) فمعناه بعد اتمام الامر ضع الحصيله او الجواب في W او F

فالحرف d يمكن ان يكون 0 او 1

0 يعني ضع الجواب في سجل W بينما 1 يعني ضع الجواب في سجل f

هذا لحرف d له نفس المعنى في كل الاوامر الموجود بها

نكرر f هو اي سجل ذات قيمه محدده

ملاحظات	وصف	امر	م
هذا الامر يجري عمليه منطقيه AND بين سجل W و f ويضع النتيجة فيW	عمليه منطقيه AND	ANDWF f,d	

ما معنى عمليه منطقيه AND ؟

هي عبارة عن مقارنه بين 2 بيت والنتيجة تكون حسب الجدول التالي

2بيت		نتيجه
A	B	Y = A.B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

لاحظ انه بعد تطبيق المقارنة هناك حاله واحده تكون نتيجتها واحد وهي عندما يكون كلا البيت واحد

هذه هي منطقية AND

اليك المثل التالي, لنفترض ان W=00001111 و f=11110000 قبل ان ينفذ الامر ANDWF f,d لاحظ الجدول التالي

	W	f	W.f
Bit 7	0	1	0
Bit 6	0	1	0
Bit 5	0	1	0
Bit 4	0	1	0
Bit 3	1	0	0
Bit 2	1	0	0
Bit 1	1	0	0
Bit 0	1	0	0

الميكروكونترولير يبدأ بالمقار نه من البيت رقم 7 من W مع البيت رقم 7 من f وهكذا حتى يصل الى البيت رقم صفر

مثل آخر

W = 01110011   f = 00101001

	W	f	W.f
Bit 7	0	0	0
Bit 6	1	0	0
Bit 5	1	1	1
Bit 4	1	0	0
Bit 3	0	1	0
Bit 2	0	0	0
Bit 1	1	0	0
Bit 0	1	1	1

رقم	امر	وصف	ملاحظات
3	ANDLW k		الامر يجري عمليه منطقيه هذا AND بين سجل W و k الى 255 0 التي هي عباره عن رقم من

النتيجه تضع في السجل في هذه الحاله W فقط

رقم	امر	وصف	ملاحظات

رقم	امر	وصف	ملاحظات

رقم	امر	وصف	ملاحظات

رقم	امر	وصف	ملاحظات
6	DECFSZ f,d		نقص واحد اذا "ف " = صفر اقفز

هذا الامر له علاقه مباشره مع الامرين اللذان يعقباه في البرنامج،فالنفترض ان برنامجك كالتالي

امر1	DECFSZ f,d
امر 2	اذهب الى غير عنوان
امر 3	اجمع رقمين

هذا الامر DECFSZ f,d يعمل بالطريقه التاليه: اولا ينقص واحد من سجل f : فمن الممكن ان يحدث امرين , اذا الجواب كان صفر فالميكروكونترولير يذهب مباشرة الى الامر رقم ثلاثه، اما اذا كان الجواب مختلفا عن صفر فانه يعمل بالامر رقم 2

رقم	امر	وصف	ملاحظات
7	COMP f,d	تبادل ف	fتبادل في قيمة كل بيت من سجل

الصفر ينقلب الى واحد ، والواحد الى صفر في سجل f فمثلا لو كان f=00111011 بعد هذا الامر الجواب يصبح 11000100

رقم	امر	وصف	ملاحظات
8	INCF f,d	زد واحد	زد واحد على سجل f

رقم	امر	وصف	ملاحظات
9	INCFSZ f,d	زد واحد واقفز	زد واحد على سجل f فاذا وصلت الى 0 اقفز

لا بد وانك الان تتسائل كيف يمكن ان نزيد ونصل الى 0؟

نعم ان الميكروكونترولير يعد من صفر الى 255 وعندما يصل الى هذا الرقم يرجع الى صفر

اما اين يقفز ؟ فهو نفس شرح DECFSZ f,d

رقم	امر	وصف	ملاحظات

ما معنى عمليه منطقيه OR ؟

صديقي العزيز, هي عباره عن مقارنه بين 2 بيت والنتيجه تكون حسب الجدول التالي

بيت2		نتيجه
A	B	Y = A+B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

لاحظ انه بعد تطبيق المقارنه هناك حاله واحده تكون نتيجتها صفر

هذه هي منطقية OR

اليك المثل التالي, لنفترض ان W=00001111 و f=11110000 قبل ان ينفذ الامر IORWF f,d لاحظ الجدول التالي

الميكروكونترولير يبدا بالمقارنه من البيت رقم 7 من W مع البيت رقم 7 من f وهكذا حتى يصل الى البيت رقم صفر

	W	f	W+f
Bit 7	0	1	1
Bit 6	0	1	1
Bit 5	0	1	1
Bit 4	0	1	1
Bit 3	1	0	1
Bit 2	1	0	1
Bit 1	1	0	1
Bit 0	1	0	1

مثل آخر

W = 01110011 f = 00101001

	W	f	W+f
Bit 7	0	0	0
Bit 6	1	0	1
Bit 5	1	1	1
Bit 4	1	0	1
Bit 3	0	1	1
Bit 2	0	0	0
Bit 1	1	0	1
Bit 0	1	1	1

رقم	امر	وصف	ملاحظات
11	MOVF f,d	f حرك محتوى سجل	حرك سجل f الى W او الى f نفسه

رقم	امر	وصف	ملاحظات
12	MOVWF f	الىf W حرك محتوى سجل	f الى W حرك سجل

رقم	امر	وصف	ملاحظات
13	NOP	لا تفعل شيئا	امر كي لا يفعل الميكروكونترولير أي شيء

رقم	امر	وصف	ملاحظات
14	RLF f,d	الى اليسار در	Cمن خلال علم f در يسارا

هذا الامر له علاقه بالعلم C الذي درسناه, فالامر RLF f,0 كل الارقام الموجوده في سجل f تتحرك نحو اليسار,والرقم الموجود في العلم ينتقل الى البيت رقم 0 وما هو موجود في البيت رقم 7 ينتقل الى العلم C . فللتوضيح اليك المثال التالي

عندنا سجل f= 00001111 والعلم C يساوي 0 فبعد تطبيق هذا الامر يصبح سجل f=0001110 انظر الشرح المصور:

BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0
0	0	0	0	1	1	1	1
نطبق الأمر RLF f,d							
0	0	0	1	1	1	1	0

رقم	امر	وصف	ملاحظات
15	RRF f,d	الى اليمين در	Cمن خلال علم f در الى اليمين

هذا هو كالأمر السابق تماما ويختلف عنه بالاتجاه فقط وإذا طبقنا المثل السابق هنا ترى الجواب حسب الشرح المصور التالي

BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0
0	0	0	0	1	1	1	1
نطبق الأمر RRF f,0							
0	0	0	0	0	1	1	1

تنسى صديقي العزيز انه بعد تنفيذ هذا الأمر العلم لا C كان صفر وأصبح واحد

سبعه صفر يذهب إلى العلم وما في العلم يذهب إلى البيت لأنه في هذا ما يوجد في البيت

صديقي العزيز: لا بد وانك شاهدت في سباق السيارات يرفعون علما للاشاره للمتسابق بانه وصل خط النهايه, وفي كرة القدم يرفع الحكم العلم ليشير بان الكره اصبحت خارج الملعب, او كان هناك مغالطة ما...الخ.وما علاقة ذالك بالالكترونيات؟ جميل جدا,كل ما في الامر , ان صاحبنا الميكروكونتروليرله اعلام يرفعها عندما يحدث شيئ ما, وكانه يقول لنا وبكل لطف , حدث هذا فاتخذ القرار الذي يناسبك,فهو بهذا يساعدنا على التحكم في برنامجنا وما نريده نحن منه ان يفعل.

نحن قلنا في درس سابق,ان هناك 15 سجل عمل واوضحنا الخريطه, جميل يا صديقي ,عمل خاص طبعا,فاحدى هذه السجلات يسمى "ستاتوس" ومعناها حاله, فهو يعبر عن حالة الميكرو كونتروليركما يعبر الوجه عن فرح او زعل صاحبه. فسجل ستاتوس هذا مؤلف من 8 بيت على الشكل التالي:

bit 0	bit 1	bit 2	bit3	bit 4	bit 5	bit 6	bit 7
C	DC	Z	PD	TO	RP0	RP1	IRP

البيت رقم سته وسبعه لا وظيفة لهم في هذا الميكروكونترولير ويجب ان يبقوا "0" .

البيت رقم 5 , RP0 يستعمل لاختيار اي بنك تريد العمل او الدخول اليه في الذاكره , بنك1 او بنك0 ,راجع خريطة الذاكره او ما وصفناه سابقا بتركيبة الميكروكونترولير

فاذا اردنا الدخول الى بنك0 نضع 0 في هذا البيت والى بنك واحد نضع 1.

اذا اردنا ان نعرف في اي بنك نحن الان, ببساطه نقرأ هذا البيت,فهو علم يدلنا اين نحن.

البيت رقم 4 TO هو علم يتعلق بالوقت وسنشرحه بالتفصيل عندما نصل الى الاوامر المتعلقه به.

البيت رقم 3 PD له علاقه بالتيار الكهربائي وسنشرحه عندما نصل الامرين المتعلقين به وهم CLRWDT,SLEEP

اما ما تبقى,البيت 0 و 1 و2 وهم C , DC , Z فهم الاعلام التي نركز عليها الان, فكن معي والله الموفق.

انت تعلم ان السجلات الاساسيه في الميكروكونترولير PIC16F84A طولها 8 بيت معبر عنها بطريقه رقميه او نظام ثنائي مركب من 0 و 1 .فمن سجل او بايت بطول اربعه بيت يمكننا اخراج 16 شيفره مختلفه وهو ما شرحناه في درسنا الاول من اليكترونيكا رقميه ويعرف ب هيكس كود. اما من بايت طوله 8 بيت فبامكاننا اخراج 256 شيفره مختلفه.هذا معناه ان اكبر رقم يمكن ان نكتبه في هذا السجل من نظامنا العشري هو 255 .لما 255 وليس 256 ؟ ببساطه لان الصفر له شيفره ويحسب كرقم.

كيف عرفنا انه من 4 بيت نخرج 16 شيفره مختلفه ,ومن 8 نخرج256؟

ببساطه نظرب الرقم 2 بنفسه عدد طول البايت , ففي الحاله الاولى 2*2*2*2=16. بعد هذه التوضيحات فالندخل لموضوعنا.

الاعلام في عملية الجمع:

اذا طلبت من الميكروكونترولير ان يجمع لك رقمين وكانت النتيجه اكبر من 255 فالميكروكونترولير يضع اوتوماتيكيا في العلم C واحد 1. ويضع 0 في حاله عدم تجاوز هذا الرقم "255".

اما العلم DC فهو يعبر عن ما يحدث في اول اربعه بيت,وهذا معناه انه اذا كان هناك تجاوز للرقم 15 من نظامنا العشري فعلم DC=1 وفي حال العكس فهو يساوي 0

العلم Z=1 في حالة واحده فقط.وهي عندما يكون جواب العمليه الحسابيه "واحد", وما دون ذالك فالعلم يبقى 0

الاعلام في عملية الطرح

عندما يكون الجواب رقماايجابيا C=1 وسلبيا C=0 مثلا

ب=20 ج=10 م=ب-ج=10 وهو رقم ايجابي

عندما تكون م=ج- ب= - 10 وهو رقم سلبي

علم DC يساوي واحد عندما يكون اول اربعه بيت من سجل W اصغر من اول اربعه بيت من السجل الذي ترغب في طرحه, وبعكس ذالك فهو صفر.

العلم Z=1 عندما تكون قيمة الاثنين متساويه,وما دون ذالك فهو صفر.

صديقي العزيز اصبح عندك الان فكره عن الاعلام ووظائفها في الجمع والطرح ,فبالطبع لها وظائف اخرى متعلقه بالاوامر التي لم ندرسها بعد وسنراها عن قريب بعون الله.

رقم	امر	وصف	ملاحظات
17	SUBWF f,d	اطرح W - f	اطرح سجل W من سجل f

هذا الامر يطرح ما يحتويه سجل W من ما يحتويه سجل f الذي يمكن ان يكون اي سجل ذات قيم محدده

اذا كان ما يحتويه W قبل تنفيذ الامر قيمة 20 و F خمسه وعشرين, بعد عملية تنفذ الامر يكون المحتوى او الجواب 5

اما الحرف d من الامر (SUBWF f,d) فمعناه بعد اتمام الامر ضع الحصيله او الجواب في W او F

فالحرف d يمكن ان يكون 0 او 1

صفر يعني ضع الجواب في سجل W بينما 1 يعني ضع الجواب في سجل f

هذا لحرف d له نفس المعنى في كل الاوامر الموجود بها

رقم	امر	وصف	ملاحظات
18	SWAPF f,d	تغيير في ترتيب البيت في السجل	آخر اربعه مع اول اربعه

فهو يغير مكان اول اربعه بيت . وهم بيت 0 و1 و2 و3 الى آخر اربعه بيت وهم بيت 4 و 5 و 6 و 7 فكل ما في الامر يجري تبادل فمثلا لو معنا سجل f=00001111 بعد تطبيق الامر يصبح f=11110000

رقم	امر	وصف	ملاحظات
19	XORWF f,d	عمليه منطقيهXOR	هذا الامر يجري عمليه منطقيه XOR بين سجل W و f

A	B	Y = A xor B
0	0	0

تجري مقارنه بين اثنين بيت واذا كانا متساويان فالجواب صفر,هذه هي

0	1	1
1	0	1
1	1	0

منطقية XOR

مثلان على ذالك

	W	f	W xor f
Bit 7	0	1	1
Bit 6	0	1	1
Bit 5	0	1	1
Bit 4	0	1	1
Bit 3	1	0	1
Bit 2	1	0	1
Bit 1	1	0	1
Bit 0	1	0	1

	W	f	W xor f
Bit 7	0	0	0
Bit 6	1	0	1
Bit 5	1	1	1
Bit 4	1	0	1
Bit 3	0	1	1
Bit 2	0	0	0
Bit 1	1	0	1
Bit 0	1	1	0

صديقي واخي العزيز الاوامر الثمانية عشره التي درسنا,من جمع وطرح وترتيب وتنتيف شعر...الخ,كلها تدور في فلك السجلات,والبايت ككل,أما الاوامر الاربعه التاليه فهي تتعلق في البيت على وجه الخصوص,فالنرى

رقم	امر	وصف	ملاحظات
20	BCF f,b	امحي بيت	امحي بيت معين بحيث يصبح صفر

لنفترض انه عندنا سجل ويدعى حسن hasan=01010101 ونريد ان نمحي البيت او نصفر البيت الموجود في الخانه اثنين , فالنرى ما يحدث بعد تطبيق الامر BCF hasan,2

BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0
0	1	0	1	0	1	0	1
نطبق الامر							
0	1	0	1	0	0	0	1

انت تلاحظ ان f في هذا الامر كما في غيره هي السجل او اسمه, اما b فهي الخانه من 0 الى سبعه , ويمكن ان تكون اسم الخانه,فالنأخذ على صعيد المثال سجل ستاتوس وعلم C الذي هو جزٍ منه,فيمكننا ان نطبق الامر على الشكل التالي

BCF STATUS,C

رقم	امر	وصف	ملاحظات
21	BSF f,b	ضع واحد	ضع واحد في بيت معين

هذا الامر له مواصفات الامر السابق تماما, الفرق الوحيد هو انه بدلا من ان يضع صفر يضع واحد

رقم	امر	وصف	ملاحظات
22	BTFSC f,b	افحص البيت	افحص البيت فاذا هو صفر اقفز

هذا الامر له علاقه مباشره مع الامرين اللذان يعقباه في البرنامج،فالنفترض ان برنامجك كالتالي

امر1 BTFSC STATUS,C

امر 2 اذهب الى غير عنوان

امر 3 اجمع رقمين

هنا انت تفحص البيت C من سجل ستاتوس, فاذا كان هذا البيت صفرا الميكروكونترولير يذهب مباشرة لتطبيق الامر رقم 3 , اما اذا كان واحد فيذهب لتطبيق الامر 2

رقم	امر	وصف	ملاحظات
23	BTFSS f,b	افحص البيت	افحص البيت فاذا هو واحد اقفز

هذا الامر هو كسابقه تماما والفرق هو انه يفحص البيت فاذا كان واحد يذهب الى الامر الثالث وغير ذالك الى الثاني

رقم	امر	وصف	ملاحظات
24	ADDLW k	اجمع	اجمع W و k

اولا k هي عباره عن سجل او اي رقم من صفر الى 255

فهذا الامر يجمع k و W والنتيجه تخزن في W فقط

رقم	امر	وصف	ملاحظات
25	CALL k	نادي سوبروتين	اذهب الى سوبروتين

ما معنى سوبروتين؟ . السوبروتين عباره عن مجوعة اوامر معزوله عن البرنامج الاساسي,وهذه امجموعه نستطيع

ان نضع لها اسم يرمز اليها,نكون بذلك قد وضعنا اسم للسوبروتين يذهب اليه الميكروكونترولير لينفذ كل الاوامر الموجوده به.

بكلمات اخرى السوبروتين عباره عن برنامج صغير داخل البرنامج ككل, نذهب اليه كلما خطر على بالنا بمناداته من خلال الامر CALL اما k هنا فهي اسم السوبروتين

رقم	امر	وصف	ملاحظات
26	RETURN	ارجع الى البرنامج	ارجع من السوبروتين الى البرنامج

امر 1	سوبروتين
امر 2	
مر 3 ا	
امر 4	
RETURN	

هذا هو آخر امر يجب ان نضعه في السوبروتين وبذلك نقول للميكروكونترولير انتهت السوبروتين وعد الى البرنامج الاساسي لتنفيذ الامر الذي يلي CALL اي بعد الامر الذي ناديتني منه

رقم	امر	وصف	ملاحظات
27	CLRWDT		امحي او صفر سجل واتشدوغ

صديقي العزيز الواتشدوغ عباره عن عداد داخلي موجود في داخل الميكروكونترولير وهو يعد من 0 الى 255,وله وظائف مفيده سنخصص لها درسا خاصا,اما الان فبامكانك اعتباره كسجل وهو كذلك,ويمكننا ان نصفره بهذا الامر

رقم	امر	وصف	ملاحظات
28	GOTO k		الميكروكونترولير يذهب الى العنوان k

مثال آخر

امر 1	
GOTO HUNA	

الميكروكونترولير ينفذ الاوامر بالتسلسل,فيبدأ بالامر واحد فاثنين فثلاثه ...وهكذا,فاحيانا وعلى صعيد المثال لدينا برنامج مكون من 600 امر,ونريد من الميكروكونترولير عندما يصل الى الامر 50 ان ينتقل مباشرة الى الامر 450 ,اننا نفعل ذالك من خلال الامر GOTO وكيف؟

امر 3	
امر 4	
امر 5	HUNA

فبالطريقة التاليه

اولا نضع امام الامر الذي نريد الذهاب اليه , اي اسم تريده , لنفترض HUNA فهذا الاسم يحفظه الميكروكونترولير كعنوان للامر الذي امامه,فعندما نقول له من اي مكان في البرنامج اذهب الى HUNA فيذهب لتطبيق الامر

رقم	امر	وصف	ملاحظات

اولا k هي عباره عن سجل او اي رقم من صفر الى 255

النتيجه تضع في W فقط

رقم	امر	وصف	ملاحظات
30	XORLW k	عمليه منطقيهXOR	هذا الامر يجري عمليه منطقيه XOR بين سجل W و k

اولا k هي عباره عن سجل او اي رقم من صفر الى 255

النتيجه تضع في W فقط

رقم	امر	وصف	ملاحظات
31	ANDLW k	عمليه منطقيهAND	هذا الامر يجري عمليه منطقيه AND بين سجل W و k

اولا k هي عباره عن سجل او اي رقم من صفر الى 255

النتيجه تضع في W فقط

رقم	امر	وصف	ملاحظات
32	SUBLW k	اطرح W - k	اطرح سجل W من k

k هي عباره عن سجل او اي رقم من صفر الى 255

النتيجه تضع في W فقط

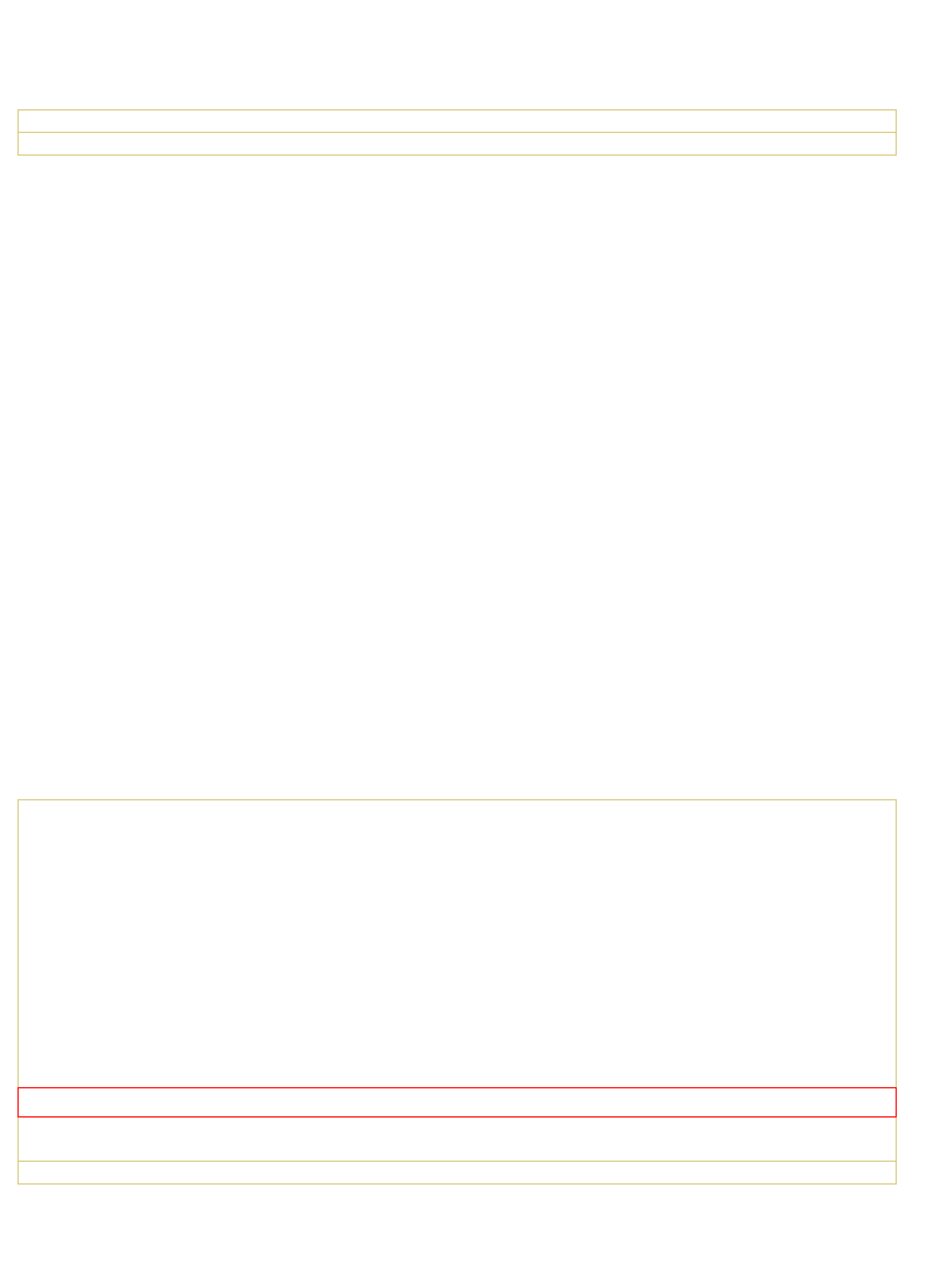
رقم	امر	وصف	ملاحظات
33	RETFIE	ارجع	ارجع من المقاطعه

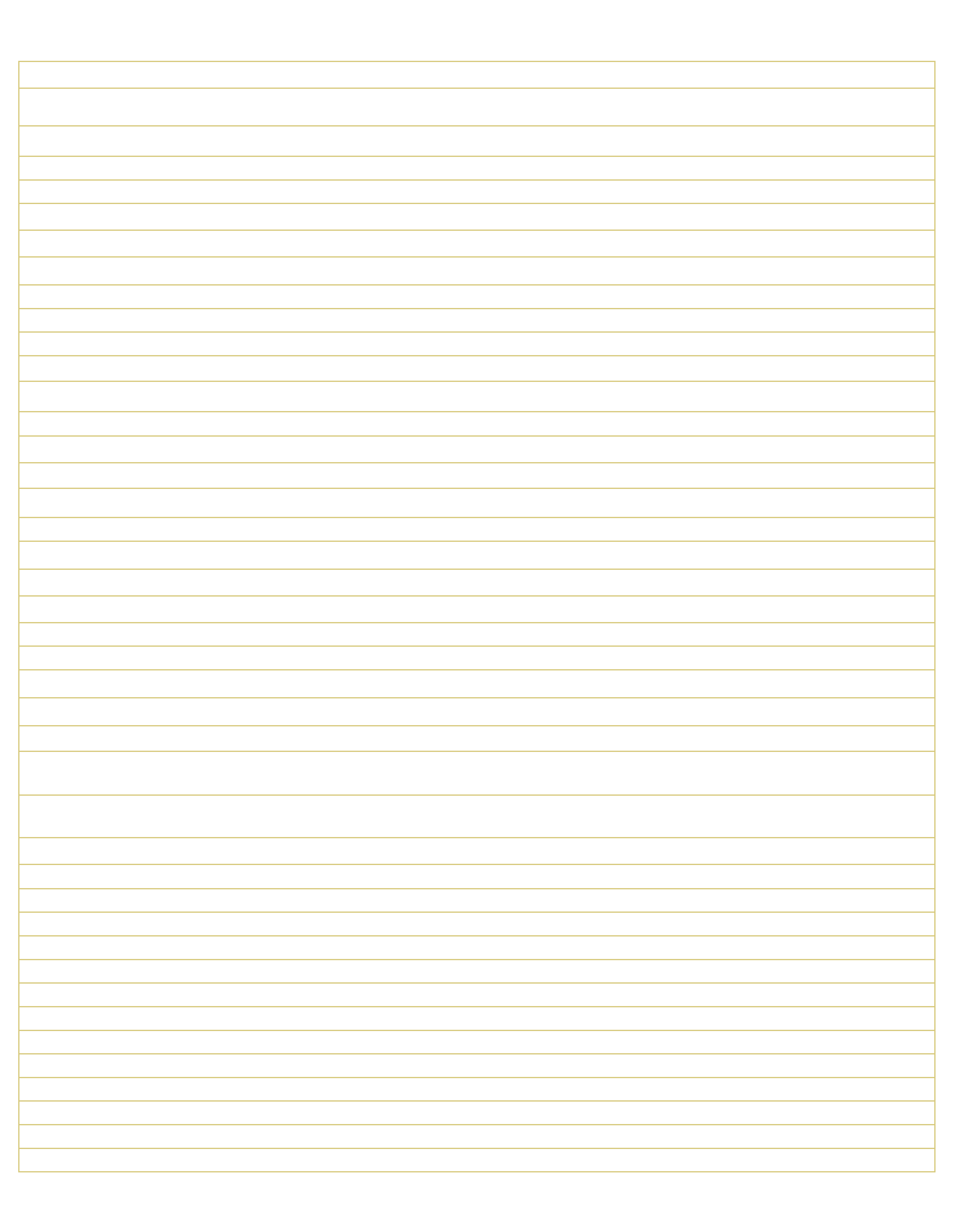
شبيهه بالامر RETURN للبين ولكنه يرجع من سوبروتين المقاطعه فهذا آخر امر يجب ان نضعه اذكرك بشرحنا INT

عندما يحدث تغير ما في هذا البين (من واحد الى صفر او بالعكس) يتوقف البرناج عن عمله العادي ويذهب INT7 - المقاطعه:

الى المكان الذي يجد به ما يفعل في حال المقاطعه.وهذا المكان نكون نحن قد برمجناه مسبقا بالطبع.

رقم	امر	وصف	ملاحظات
34	RETLW k	ارجع	ارجع ولكن ارجع محملا قيمة k في سجل W





سجلات العمل الخاص

هذه السجلات هي قلب الميكرو,وكل شيئ يدور بفلكها,فمنها ما يستعمل للتحكم بالميكرو,كما يستعمل الريموت كونترول للتحكم بالتلفاز, فنرفع الصوت,نغير القنال الالون الخ,وهناك اخرى تفيدنا بما يجري عندما الميكرو يبدأ بتطبيق برنامجنا, فهذه السجلات مكونه من 8 بيت,منها ما يمكن قراءته وكتابته,ومنها ما له خصائص أخرى:

00h	Indirect addr.(1)	Indirect addr.(1)	80h
01h	TMR0	OPTION_REG	81h
02h	PCL	PCL	82h
03h	STATUS	STATUS	83h
04h	FSR	FSR	84h
05h	PORTA	TRISA	85h
06h	PORTB	TRISB	86h
07h			87h
08h	EEDATA	EECON1	88h
09h	EEADR	EECON2(1)	89h
0Ah	PCLATH	PCLATH	8Ah
0Bh	INTCON	INTCON	8Bh

الاول indirect addresing او INDF له علاقه مباشره بالسجل FSR بل يرتبط به مباشرة, وهذا الاخير عباره عن مصوب, جميل جدا,فما معنى مصوب ؟ صديقي العزيز, تصور جهاز سماع الاسطوانات الكبيره القديم, فاذا اردت سماع اغنية ما فانت ترفع الابره وتضعها فوق المكان المسجله عليه,فانت بذلك تصوب الى الاغنيه,(تتجه نحوها).

فسجل FSR هو مصوب , نضع به عنوان اي سجل من الذاكره, فيظهر ما يحتويه هذا السجل من معلومه موضوعة في سجل INDF, وهذه العمليه تسمى بالعنونه الغير مباشره, للتوضيح اليك المثل التالي:

لنفترض انه لدينا سجل عنوانه 07 ويحتوي على المعلومه وهي الرقم 09

ولدينا سجل آخر عنوانه 08 ومعلومته الرقم 02

فاذا وضعنا الرقم 07 في سجل FSR فاوتوماتكيا تتحول معلومة INDF الى 09 وهكذا

اما اذا جمعنا على FSR واحد فيصبح ثمانيه, وكذلك الامر تتحول معلومة INDF تلقائيا الى 02

جيد جدا . فلنشاهد مثلا آخر, نعتمد به على ما درسناه سابقا من اوامر وغيره

	MOVLW	20H	اننا هنا نقول حرك الى W الرقم عشرين المكتوب بهيكس كود ثم حرك W الى سجل FSR التالي, هو اسم السوبروتين التي درسناها سابقا, ثم صفر INDF وزد واحد على FSR وبعدها افحص لي البيت رقم اربعه من سجل FSR فاذا كان واحد اذهب الى اكمل , واذا لم يكن فاذهب ثانية الى ALTALI من خلال الامر GOTO لاحظ انك بهذا البرنامج تصفر اكثر من سجل
	MOVWF	FSR	
ALTALI	CLRF	INDF	
	INCF	FSR	
	BTFSS	FSR,4	
	GOTO	ALTALI	
AKMIL	....	....	
	....	....	

TMR0 أو Timer0

هو عباره عن سجل مكون من ثمانيه بيت, ونستطيع استعماله في عمليات القرائه والكتابه في اي لحظه, وهو يرتفع تلقائيا كرقم من خلال الدورات الداخليه للساعه فهو بذلك يعمل كمؤقت,او بواسطة التغيرات الخارجيه للبين RA4/TOCKI وبهذه الطريقه يعمل كعداد لامور خارجيه

ويمكننا اختيار احدى طريقتين العمل بواسطة سجل OPTION

السجلTIMER0 هو رقم يرتفع بالطرق التي ذكرناها فاذا وصل الى FF (هيكس) او (255) عشري , الارتفاع القادم سيكون صفر(00) وفي تلك الحظة يحدث المقاطعه

فلذلك يمكننا استعماله لاستخلاص عمليات توقيت موثوقه

فمثلا يمكننا استعمال سجل آخر لمعرفة كم مره وصل الى صفر

اذا استعملناه كعداد خارجي , فهو يعد اما الاتجاه التصاعدي او الهبوطي , الاتجاه التصاعدي معناه تغير البين من صفر الى واحد فهو يعد كم مره تحدث هذه التغيرات, او الاتجاه الهبوطي من واحد الى صفر

اختيار احدى الطريقتين يكون من خلال سجل OPTION

صديقي العزيز هناك امر آخر يتعلق بهذا المؤقت وهو عملية التدرج PRESCALER

منا من يصعد السلم درجه درجه ومنا درجتان درجتان اما اذا كان احدنا رجلاه طوال فثلاثه ثلاثه فال PRESCALER امر

مشابه لذلك

هو عباره عن شبكه الكترونيه موجوده في داخل التشيب بين المؤقت والساعه الداخليه للميكر ,والهدف منه ان يقسم ذبذبات الساعه بالرقم الذي نختاره ومن ثم يصل الى المؤقت, وبذلك يكون الوقت اطول ونستطيع ايجاد توقيتات مختلفه

الارقام المستخدمه في عمليه التقسيم نختارها بواسطة سجل OPTION

سجل OPTION (الخيارات)									
عنوان	الاسم	بيت 7	بيت 6	بيت 5	بيت 4	بيت 3	بيت 2	بيت 1	بيت 0
81h	OPTION	RBPU#	INTEDG	TOSC	TOSE	PSA	PS2	PS1	PS0

اول ثلاثه بيت (PS0 PS1 PS2) تستعمل لتحديد عامل او رقم التقسيم لعملية التدرج (PRESCALER) اما الرابع (PSA) فهو يعين استعمال هذا التدرج اما لمؤقت كلب الحراسه (WDT) واتش دوغ او الى TIMER0 انظر الجدول التالي

PS2	PS1	PS0	مقسم TIMER0	مقسم WDT
0	0	0	1:2	1:1
0	0	1	1:4	1:2
0	1	0	1:8	1:4
0	1	1	1:16	1:8
1	0	0	1:32	1:16
1	0	1	1:64	1:32
1	1	0	1:128	1:64
1	1	1	1:256	1:128

PSA=1 يعين لال WDT

PSA=0 يعين لال TMR0

البيت اربعه TOSE

TOSE=1 استعمل الاتجاه الهبوطي في العد عندما يكون TIMER0 مستعملا كعدا د

TOSE=0 استعمل الاتجاه التصاعدي في العد عندما يكون TIMER0 مستعملا كعداد

البيت خمسه TOCS

TOCS=1 استعمل ال TIMER0 كعداد خارجي

TOCS=0 استعمله كمؤقت يرتفع مع الترددات الداخليه للساعه

البيت سته INTEDG

يستعمل لاختيار كيفية حدوث المقاطعه من خلال البين INT

INTEDG=1 مقاطعه بالطريقه التصاعديه

INTEDG=0 مقاطعه بالطريقه الهبوطيه

البيت السابع RBPU

في داخل الميكرو هناك راسيستورات او مقاومه متصله مع كل بين من PORTB او منفذ او مرفا ب, ففي حال اختيار هذا المنفذ بجميع بينه كخروج , سيقطع الميكرو التواصل مع هذه المقاومات اوتوماتيكيا

فهذا البيت يستعمل للتحكم بهذه المقاومات

RBPU=1 اقطع الاتصال مع كل المقاومات

RBPU=0 الاتصال سيكون فرديا مع كل مقاومه على حده

عداد البرنامج PC

عداد البرنامج PC

هو سجل بطول 13 بيت, اول ثمانيه بيت هي سجل PCL الذي يمكن قرائته وكتابته,والخمسه المتبقيه تدعى PCH فلا نستطيع الكتابه اليها مباشرة, بل يتم تحديثها من خلال سجل PCLATH

سجل المقاطعه INTCON

عنوان	الاسم	بيت 7	بيت 6	بيت 5	بيت 4	بيت 3	بيت 2	بيت 1	بيت 0
0Bh,8Bh	INTCON	GIE	EEIE	TOIE	INTE	RBIE	TOIF	INTF	RBIF

سجل المقاطعهINTCON

اول ثلاثه بيت عباره عن اعلام تشير الينا سبب حدوث المقاطعه

RBIF=1 حدث تغير في اي بين من RB4 حتى RB7

RBIF=0 لم يحدث تغير في اي بين من RB4 حتى RB7

INTF =1 حدث تغير في بين INT

INTF=0 لا تغير في بين INT

TOIF =1 حدث تغير بواسطة TIMER0

TOIF =0 لا تغير بواسطة TIMER0

البيتات المتبقيه هي لتفعيل او ابطال مقاطعه معينه

RBIE=1 تفعيل المقاطعه بآخر اربعه بين من بورت ب

RBIE=0 عدم تفعيل

INTE=1 تفعيل المقاطعه بواسطة INT

INTE=0 عدم تفعيل

TOIE=1 تفعيل المقاطعه بواسطةTMRO

TOIE=0 عدم تفعيل

EEIE=1 تفعيل المقاطعة التي تشير إلى اكتمال الكتابة إلى ذاكرةEEPROM

EEIE=0 عدم تفعيل

GIE=1 تفعيل جميع المقاطعات بكل أنواعها

GIE=0 عدم تفعيل

سجل الحالاتSTATUS

bit 0	bit 1	bit 2	bit3	bit 4	bit 5	bit 6	bit 7
C	DC	Z	PD	TO	RP0	RP1	IRP

البيت رقم ستة وسبعه لا وظيفة لهم في هذا الميكروكونترولير ويجب أن يبقوا "0" .

البيت رقم 5 , RP0 يستعمل لاختيار أي بنك تريد العمل أو الدخول إليه في الذاكرة , بنك1 أو بنك0 ,راجع خريطة الذاكرة أو ما وصفناه سابقا بتركيبية الميكروكونترولير

فإذا أردنا الدخول إلى بنك0 نضع 0 في هذا البيت والى بنك واحد نضع 1.

إذا أردنا ان نعرف في أي بنك نحن ألان, ببساطه نقرأ هذا البيت,فهو علم يدلنا أين نحن.

CLRWDT-SLEEP بعد وصل التيار الكهربائي او استعمال الأوامر TO=1

انقلاب الواتش دوغ من FF إلى 00 TO=0

CLRWDT بعد وصل التيار الكهربائي او استعمال PD=1

بعد استعمال SLEEP PD=0

جواب اي عمليه حسابيه هو صفر Z=1

الجواب ليس صفراZ=0

الإعلام في عملية الجمع:

إذا طلبت من الميكروكونترولير أن يجمع لك رقمين وكانت النتيجة اكبر من 255 فالميكروكونترولير يضع اوتوماتيكيا في العلم C واحد 1. ويضع 0 في حاله عدم تجاوز هذا الرقم "255".

اما العلم DC فهو يعبر عن ما يحدث في أول أربعه بيت,وهذا معناه انه إذا كان هناك تجاوز للرقم 15 من نظامنا العشري فعلم DC=1 وفي حال العكس فهو يساوي 0

العلم Z=1 في حالة واحده فقط.وهي عندما يكون جواب العملية الحسابية "واحد", وما دون ذالك فالعلم يبقى 0

الإعلام في عملية الطرح

عندما يكون الجواب رقما ايجابيا C=1 وسلبيا C=0 مثلا

ب=20 ج=10 م=ب-ج=10 وهو رقم ايجابي

عندما تكون م=ج- ب= - 10 وهو رقم سلبي

علم DC يساوي واحد عندما يكون أول أربعه بيت من سجل W اصغر من أول أربعه بيت من السجل الذي ترغب في طرحه, وبعكس ذالك فهو صفر.

العلم Z=1 عندما تكون قيمة الاثنين متساوية,وما دون ذالك فهو صفر

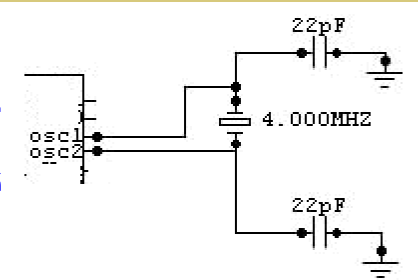


البين MCLR نثبت عليه زر (RESET)

فخذ مثلا, انت الان امام حاسوبك وله زران واحد نطفئه به ونقطع عنه التيار الكهربائي والثاني يدعى ريست وحين نظغط عليه, بنطلع من ويندوس ثم يبدأ الحاسوب بتعبأته اوتوما تيكيا, فريسيت معناها ابتدأ بالبرنامج مجددا

---

2 بين OSC1 OSC2 تستعمل لادخال ذبذبات او مواجات محدده يستعملها الميكرو في عمله , فمثلا هناك جسم الكتروني كالمقاومه والديود وغيره يدعى كريستال وهذا الجسم عند مرور الكهربا ٍ به يحدث ذبذبات محدده



تكون مكتوبه على غطائه المعدني فمثلا MGHZ4 ومعناها 4 ملاين ذبذبه في الثانيه, فهذه الذبذبات يستعملها الميكرو كساعه يخرج منها توقيت تنفيذ الاوامر والذي يساوي ربع ذبذبه الكريستال,ففي هذه الحاله يساوي MH1

اي انه يستطيع ان ينفذ مليون امر في الثانيه بهذا الكرستال واذا كان الكرستال 8م, فمليونان امر وهكذا, الكريستال يوصل مباشرة ولا يهم الاتجاه, ونضع له مكثفان كما في الصوره لتجنب التشويش وللدقه

هناك طرق اخرى يمكن ان نستعملها للحصول على الذبذبات المطلوبه, فمثلا بوا سطة مقاومه ومكثف, ولكن اذا كنت تطلب الدقة فلا بديل عن الكريستال



البين RB0/INT هذا الاسم يعني اننا بامكاننا استعماله بطريقتين الاولى كبين دخول- خروج عادي فهو البين صفر من بورت ب, والثانيه ك بين INT حيث تدخل المقاطعه منه

البين RA4/TOCKI كذالك الامر اما عادي او كعداد او مؤقت خارجي , ويمكننا اختيار ذالك من خلال سجلات العمل الخاصه والتي ستكون موضوع درسنا المقبل